

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-289579

(43)Date of publication of application : 07.11.1995

(51)Int.Cl.

A61F 7/08  
F28D 20/00

(21)Application number : 06-110304

(71)Applicant : YASUDA SHIGEYUKI

(22)Date of filing : 25.04.1994

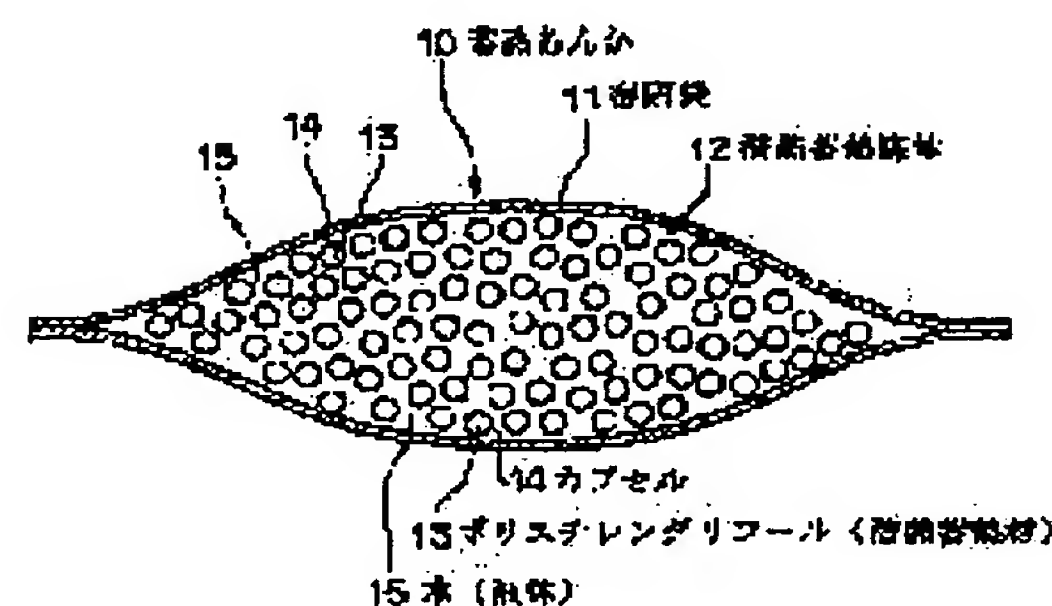
(72)Inventor : YASUDA SHIGEYUKI

## (54) LATENT HEAT ACCUMULATING MEDIUM, LATENT HEAT ACCUMULATING BED WARMER AND LATENT HEAT ACCUMULATING SYSTEM

### (57)Abstract:

PURPOSE: To impart a flow property to a latent heat accumulating medium even if this medium becomes cool.

CONSTITUTION: This latent heat accumulating medium 12 encapsulated in a hermetic bag 11 is formed by polyethylene (PE) glycol 13 as a latent heat accumulating material into many capsules 14 and immersing these many capsules 14 into water 15 which is liquid having the melting temp. lower than the melting temp. of the latent heat accumulating material (PE glycol 13). The PE glycol 13 in the respective capsules 14 solidifies by cooling but the water 15 which immerses the capsules 14 maintains the flow property and, therefore, the respective capsules 14 are freely movable in the water 15 and the flow property adequate as a whole of the latent heat accumulating medium 12 is maintained even if the PE glycol is cool. The heat accumulating bed warmer 10 is, therefore, deformable according to the movement of the human body by movement of the capsules 14 in the water 15 even if the PE glycol 13 which is the latent heat accumulating material cools to solidify. The touch to the skin and the feel of fitting of the heat accumulating bed warmer 10 is improved.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The latent heat storage medium which encloses with many capsules the latent heat storage material which carries out accumulation using the latent heat, and comes to dip the capsule of these large number in a liquid with a melting out temperature lower than said latent heat storage material.

[Claim 2] or [ that this latent heat storage material does not dissolve the latent heat storage material which carries out accumulation using the latent heat ] -- or the latent heat storage medium which mixes and turns into a liquid with a low melting out temperature from said latent heat storage material that it is hard to dissolve.

[Claim 3] The latent heat storage medium according to claim 1 or 2 characterized by using a polyethylene glycol as said latent heat storage material.

[Claim 4] Is it accumulation bean jam which comes to enclose a latent heat storage medium according to claim 1 to 3 in a sealing bag?

[Claim 5] The latent heat storage system which comes to enclose a latent heat storage medium according to claim 2 or 3 in the circulation cycle which comes to connect a heat sink, a radiator, and a pump in the shape of a closed loop.

[Claim 6] The latent heat storage system according to claim 5 characterized by having arranged said pump all over the passage reached [ from said heat sink ] to said radiator.

[Claim 7] The latent heat storage system according to claim 5 or 6 characterized by forming a heater in said a part of circulation cycle [ at least ].

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention reaches in the latent heat storage medium and accumulation bean jam which carry out accumulation using the latent heat accompanying the phase change between the solid phase-liquid phase of accumulation material, and relates to a latent heat storage system.

[0002]

[Description of the Prior Art] Before, it is known that a warm temperature therapy (therapy which warm temperature is given [ therapy ] and makes it recover to the affected part of the body) is effective in cancer, bronchitis, arthritis, low back pain, the stiffness of the shoulders, etc. In order to enable it to perform this warm temperature therapy easily also at ordinary homes, this invention person developed whether it was accumulation bean jam shown in JP,63-220864,A. Whether it is this accumulation bean jam encloses a polyethylene glycol as a latent heat storage medium in a seal bag, accumulation is efficiently carried out using the latent heat accompanying the phase change of this polyethylene glycol, it is using the thing of mean molecular weights 500-6000 as a polyethylene glycol to enclose, the melting out temperature of a polyethylene glycol is set as the range of 30 degrees C - 65 degrees C, and the affected part of the body etc. is warmed by the heat of that temperature.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the latent heat storage medium (polyethylene glycol) mentioned above is a liquid in the state of the elevated temperature which carried out accumulation, and if it radiates heat and cools down, the phase change of it will be carried out to a solid-state. For this reason, although this latent heat storage medium is enclosed with a sealing bag, it deforms free so that the configuration of accumulation bean jam may stick to the body in the liquid phase temperature field where the temperature of a latent heat storage medium is high, when it presupposes whether to be accumulation bean jam and uses, and the touch is soft Since it changes to solid phase gradually as a latent heat storage medium gets cold, it becomes hard gradually whether it is accumulation bean jam, it will become the solid-state object of a lump in the last, and it will become impossible then, to completely deform. In this condition, the touch is rough, a feeling of a fit is bad and a user is sometimes even sensed by pain.

[0004] Moreover, although the thermal storage system made to circulate through various kinds of accumulation media (for example, water) between a heat sink and a radiator for energy saving is developed in recent years, each accumulation medium used for the conventional thermal storage system is a liquid. The solid-state object in which this does not have a fluidity is because a circulation cycle cannot be circulated. While such a situation showed having an accumulation consistency with the latent heat storage medium more expensive than a liquid mentioned above, although there was a property to change to a solid-state when it cooled down therefore, this latent heat storage medium was not able to be used for the accumulation cycle.

[0005] The 1st object of this invention is developing the latent heat storage medium which has a fluidity even when it cools down. Therefore, moreover, the 2nd object A fluidity moderate [ carrying out accumulation efficiently by the latent heat storage, ] even when a latent heat storage medium gets cold can be maintained. It is developing whether it being accumulation bean jam which can improve the touch and a feeling of a fit, and the 3rd object is developing the latent-heat thermal storage system which can raise accumulation effectiveness using a latent heat storage medium further.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, the latent heat storage medium of this invention according to claim 1 encloses with many capsules the latent heat storage material



which carries out accumulation using the latent heat, and dips the capsule of these large number in a liquid with a melting out temperature lower than said latent heat storage material.

[0007] or [ moreover, / that this latent heat storage material does not dissolve the latent heat storage material which carries out accumulation of the latent heat storage medium of this invention according to claim 2 using the latent heat ] -- or a liquid with a melting out temperature lower than said latent heat storage material is mixed that it is hard to dissolve.

[0008] A polyethylene glycol may be used for these latent heat storage media as said latent heat storage material (claim 3).

[0009] Furthermore, one of the latent heat storage media which whether it is accumulation bean jam of this invention according to claim 4 mentioned above is enclosed in a sealing bag, and is constituted.

[0010] Moreover, the latent heat storage system of this invention according to claim 5 encloses and constitutes the latent heat storage medium (type which is not enclosed with a capsule) mentioned above in the circulation cycle which comes to connect a heat sink, a radiator, and a pump in the shape of a closed loop.

[0011] In this case, arranging said pump all over the passage reached [ from said heat sink ] to said radiator may form a heater at least in the part which is said circulation cycle preferably (claim 6) (claim 7).

[0012]

[Function] The latent heat storage medium of this invention according to claim 1 dips many capsules by which latent heat storage material was enclosed in a liquid with a melting out temperature lower than said latent heat storage material. In this case, if the latent heat storage material in each capsule cools down, it will solidify, but since the liquid in which this capsule is dipped maintains a fluidity, even when each capsule can move freely in the inside of a liquid and gets cold, a fluidity moderate as the whole latent heat storage medium is maintained.

[0013] or [ moreover, / that this latent heat storage material does not dissolve this latent heat storage material, without the latent heat storage medium of this invention according to claim 2 encapsulating latent heat storage material ] -- or a liquid with a melting out temperature lower than said latent heat storage material is mixed directly that it is hard to dissolve. If this latent heat storage medium is swung in the process cooling down, the lump of the latent heat storage material when cooling down distributes in a liquid, and does not become large, but it will be in the condition that the small lump distributed in the liquid. This is because growth of the lump of latent heat storage material is barred by floating of a liquid. After such a small lump has distributed in a liquid, a moderate fluidity is kept the same with the case of the capsule mentioned above.

[0014] In this case, like claim 3 of this invention, if a polyethylene glycol is used as latent heat storage material, even if latent heat storage material leaks outside, it will be harmless to the body, and cost will end at a low price. And a melting out temperature (temperature at the time of heat dissipation) can be adjusted by adjusting the molecular weight of a polyethylene glycol.

[0015] Moreover, even when the latent heat storage medium mentioned above is enclosed in a sealing bag like claim 4 of this invention, it constituted whether it was accumulation bean jam and latent heat storage material cooled down and solidifies, a fluidity moderate as the whole latent heat storage medium is maintained by operation of a liquid, and accumulation bean jam can deform freely according to a motion of the body.

[0016] Furthermore, if the latent heat storage medium (type which is not enclosed with a capsule) mentioned above is used, it will become possible to feed a latent heat storage medium with a pump, and the latent-heat thermal storage system which used a latent heat storage medium like claim 5 of this invention will become possible. That is, accumulation is carried out to a latent heat storage medium by the heat sink of a circulation cycle, and this is circulated to a radiator with a pump and made to radiate heat. Although the latent heat storage material in a latent heat storage medium will cool down and a phase change will be carried out from the liquid phase to solid phase with this radiator, it circulates through a circulation cycle from a radiator to a heat sink, the lump of latent heat storage material not becoming large, but becoming a small lump according to a floating operation, and floating the inside of a liquid, as mentioned above. Thereby, a latent heat storage medium can be smoothly circulated also in the condition of having cooled down.

[0017] In this case, if a pump is arranged like claim 6 of this invention all over the passage reached [ from a heat sink ] to a radiator, a pump can be made to inhale the latent heat storage medium thoroughly liquefied by the heat sink, and the load which joins a pump can be lessened.

[0018] A heater is formed in a part of circulation cycle [ at least ] like claim 7 of this invention. Moreover, \*\*, For example, by making this heater generate heat temporarily at the time of start up of a latent heat

storage system The lump of the latent heat storage material in a circulation cycle is made to liquefy. Raise the fluidity of a latent heat storage medium, or By making this heater generate heat, the lump of the latent heat storage material which carried out deposition to the wall of a circulation cycle can be made to be able to liquefy, passage resistance can be lessened, and flow of a latent heat storage medium can be improved periodical. In this case, since a latent heat storage medium can also convey the heat of a heater to a radiator, the heat of a heater does not become useless at all, but will be effectively used as heat for heating.

[0019]

[Example] Hereafter, the 1st example of this invention is explained based on drawing 1. The accumulation bean jam of this 1st example or 10 encloses the latent heat storage medium 12 in the sealing bag 11, and is constituted. This latent heat storage medium 12 encloses a polyethylene glycol 13 with many capsules 14 as latent heat storage material, and dips the capsule 14 of these large number in the water 15 which is a liquid with a melting out temperature lower than latent heat storage material (polyethylene glycol 13), and he is trying for a polyethylene glycol 13 not to dissolve it in water 15 by encapsulating a polyethylene glycol 13. In this example, the thing of average molecular weight 500-6000 is used as a polyethylene glycol 13.

[0020] According to the 1st example explained above, if the polyethylene glycol 13 in each capsule 14 cools down, it will solidify, but since the water 15 in which this capsule 14 is dipped maintains a fluidity, even when each capsule 14 can move freely in the inside of water 15 and gets cold, a fluidity moderate as the latent heat storage medium 12 whole is maintained. For this reason, even when the polyethylene glycol 13 which is latent heat storage material cooled down and solidifies, accumulation bean jam or 10 can deform freely according to a motion of the body, and can improve accumulation bean jam, or the touch and the feeling of a fit of 10 because a capsule 14 moves in water 15.

[0021] Moreover, according to the 1st example of the above, since the polyethylene glycol 13 is used as latent heat storage material, even if latent heat storage material (polyethylene glycol 13) leaks outside, it will be harmless to the body, and cost ends at a low price.

[0022] and as a polyethylene glycol 13, since \*\* of mean molecular weights 500-6000 is used, while being able to set the melting out temperature of a polyethylene glycol 13 as the range of 30 degrees C - 65 degrees C which is a temperature requirement which can be used as a heat source for a warm temperature therapy or body incubation, accumulation of it can be efficiently carried out in the temperature requirement using the latent heat accompanying a phase change. In this case, what is necessary is just to adjust average molecular weight so that a melting out temperature may become 45 degrees C - 55 degrees C in being able to adjust a melting out temperature, for example, using it as an object for incubation of the body by changing the average molecular weight of a polyethylene glycol 13. Moreover, what is necessary is just to set a melting out temperature as 40 degrees C - about 45 degrees C which is the temperature requirement which annihilates only a cancer cell, without having an adverse effect on the good nature cell of the body, in using for cancer treatment.

[0023] In addition, although it was cheap and water 15 with high safety was used in the 1st example of the above as a liquid in which a capsule 14 is dipped, if it is a liquid with a melting out temperature lower than latent heat storage material (polyethylene glycol 13), it cannot be overemphasized that organic and inorganic liquids other than water may be used.

[0024] By the way, although there is an advantage that a capsule 14 and water 15 only flow out of the sealing bag 11, and latent heat storage material (polyethylene glycol 13) does not leak outside, in it even if the sealing bag 11 is beaten by the 1st example of the above since latent heat storage material (polyethylene glycol 13) is enclosed with the capsule 14, it is a fault that cost becomes high by capsulation.

[0025] Then, this invention person considered the 2nd example of this invention shown in drawing 2 as an example which can carry out [ low cost ]-izing, without encapsulating. or [ that the polyethylene glycol 13 used as latent heat storage material does not dissolve the latent heat storage medium 21 enclosed in the sealing bag 11 in this 2nd example ] -- or a polyethylene glycol 13 is mixed and made from the ratio of 50:50 in the kerosine 22 which is a liquid with a melting out temperature lower than a polyethylene glycol 13 that it is hard to dissolve. or [ that latent heat storage material (polyethylene glycol 13) does not dissolve in short by replacing with this kerosine 22, for example, making it mix organic liquids, such as the ether, a liquid paraffin, and soybean oil ] -- or what is necessary is just to mix using a liquid with a melting out temperature lower than latent heat storage material (polyethylene glycol 13) that it is hard to dissolve It is because the whole mixed solution will become hard when it cools down if it mixes using the liquid which dissolves latent heat storage material (polyethylene glycol 13).

[0026] If this latent heat storage medium 21 is swung in the process cooling down, the lump of the polyethylene glycol 13 when cooling down distributes in kerosine 22, and does not become large, but it will



be in the condition that the small lump distributed in kerosine 22. This is because growth of the lump of a polyethylene glycol 13 is barred by floating of kerosine 22. After such a small lump has distributed in kerosine 22, a moderate fluidity is kept the same with the case of the capsule 14 of the 1st example mentioned above.

[0027] Generally, since accumulation bean jam or 20 will be in the condition of \*\* being divided into the body and swung continuously, kerosine 22 flows moderately inside the sealing bag 11, growth of the lump of a polyethylene glycol 13 is barred, and it does not become a big lump, but will be in the condition that the small lump distributed in kerosine 22. For this reason, even when the polyethylene glycol 13 which is latent heat storage material cooled down and solidifies, accumulation bean jam or 10 can deform freely according to a motion of the body, and can improve the touch and a feeling of a fit.

[0028] in addition, the mixing ratio of a polyethylene glycol 13 (latent heat storage material) and kerosine 22 (liquid) -- a rate may not be limited to 50:50 and may be 30:70, 40:60, 60:40, and 70:30 grades. in this case -- since the fluidity when cooling down while it was alike, and it followed and accumulation effectiveness became high which the ratio of a polyethylene glycol 13 (latent heat storage material) increases falls -- the operating environment of the latent heat storage medium 21 -- responding -- a mixing ratio -- what is necessary is just to set up a rate suitably If it makes it the mixed ratio before and behind 50:50 like this 2nd example in using for 20, accumulation bean jam or, accumulation effectiveness and a fluidity can be reconciled moderately.

[0029] By the way, since the latent heat storage medium 21 of this 2nd example has a fluidity even when it cools down, it becomes possible [ feeding with a pump ] and a latent-heat thermal storage system 30 like the 3rd example of this invention shown in drawing 3 of it becomes possible. This latent heat storage system 30 connects a heat sink 31, a pump 32, and a radiator 33 in the shape of a closed loop, constitutes the circulation cycle 34, and encloses the latent heat storage medium 21 into this circulation cycle 34. In this case, a heat sink 31 is arranged in the location which receives solar heat, hot spring heat, works exhaust heat, etc., carries out accumulation to the latent heat storage medium 21 by this heat sink 31, with a pump 32, as a void arrow head shows, it circulates this to a radiator 33, it is made to radiate heat, and is used as various kinds of sources of heating. Although the latent heat storage material in the latent heat storage medium 21 (polyethylene glycol 13) will cool down and a phase change will be carried out from the liquid phase to solid phase with this radiator 33, as a void arrow head shows, it circulates through the circulation cycle 34 from a radiator 33 to a heat sink 31, the lump of latent heat storage material not becoming large, but becoming a small lump according to a floating operation, and floating the inside of a liquid (kerosine 22), as mentioned above. Thereby, the latent heat storage medium 21 can be smoothly circulated also in the condition of having cooled down.

[0030] He arranges a pump 32 all over the passage reached [ from a heat sink 31 ] to a radiator 33, and is trying to make a pump 32 inhale the latent heat storage medium 21 thoroughly liquefied by the heat sink 31 in this example. The load which joins a pump 32 is lessened by this, and endurance is raised. However, since the small lump of a polyethylene glycol 13 can grind easily within a pump 32, it cannot be overemphasized that a pump 32 may be arranged to passage other than this.

[0031] Furthermore, in this example, Heaters 35a-35e are formed in each passage, the heat sink 31, and radiator 33 of the circulation cycle 34, respectively. By this for example, by making these heaters 35a-35e generate heat temporarily at the time of start up of the latent heat storage system 30 The lump of the latent heat storage material in the circulation cycle 34 (polyethylene glycol 13) is made to liquefy. Raise the fluidity of the latent heat storage medium 21, or The lump of the latent heat storage material which carried out deposition to the wall of the circulation cycle 34 is made to liquefy, passage resistance is lessened, and it is made to improve periodical flow of the latent heat storage medium 21 by making these heaters 35a-35e generate heat.

[0032] In this case, since the latent heat storage medium 21 can also convey the heat of Heaters 35a-35e to a radiator 33, the heat of Heaters 35a-35e does not become useless at all, but will be effectively used as heat for heating.

[0033] In addition, it cannot be overemphasized that what is necessary is just to prepare in the necessary minimum part as for which the need of not necessarily preparing in all the fields of the circulation cycle 34 does not have Heaters 35a-35e, and the lump of latent heat storage material tends to do deposition.

[0034] In each example explained above, although the polyethylene glycol 13 was used as latent heat storage material, if paraffin, a calcium chloride, a calcium carbonate, a calcium nitrate, a sodium sulfate, a sodium thiosulfate, etc. are used as latent heat storage material, the same latent heat storage as each example mentioned above can be performed, for example also except this.

[0035]

[Effect of the Invention] Since the latent heat storage medium of this invention according to claim 1 dipped many capsules by which latent heat storage material was enclosed in the liquid with a melting out temperature lower than said latent heat storage material, even when the latent heat storage material in a capsule cooled down and solidifies, it can maintain a fluidity moderate as the whole latent heat storage medium with the liquid in which it was dipped, so that clearly from the above explanation.

[0036] Moreover, the latent heat storage medium of this invention according to claim 2 or [ that this latent heat storage material does not dissolve this latent heat storage material, without encapsulating latent heat storage material ] -- or, since the liquid with a melting out temperature lower than said latent heat storage material was mixed directly that it is hard to dissolve By being swung in the process whose latent heat storage medium of this cools, growth of the lump of latent heat storage material is barred by floating of a liquid, the small lump of latent heat storage material will be in the condition of having distributed in the liquid, and a moderate fluidity will be kept the same with the case of the capsule mentioned above.

[0037] In this case, like claim 3 of this invention, if a polyethylene glycol is used as latent heat storage material, even if latent heat storage material leaks outside, it will be harmless to the body, and cost will end at a low price. And a melting out temperature (temperature at the time of heat dissipation) can be adjusted by adjusting the molecular weight of a polyethylene glycol.

[0038] Moreover, even when the latent heat storage medium mentioned above is enclosed in a sealing bag like claim 4 of this invention, it constituted whether it was accumulation bean jam and latent heat storage material cooled down and solidifies, a fluidity moderate as the whole latent heat storage medium is maintained by operation of a liquid, and accumulation bean jam can deform freely according to a motion of the body, and can improve the touch and the feeling of a fit of accumulation bean jam.

[0039] Furthermore, by using the latent heat storage medium (type which is not enclosed with a capsule) mentioned above like claim 5 of this invention, it becomes possible to feed a latent heat storage medium with a pump, and the latent heat storage of solar heat, hot spring heat, the works exhaust heat, etc. can be efficiently carried out with a latent-heat thermal storage system.

[0040] In this case, if a pump is arranged like claim 6 of this invention all over the passage reached [ from a heat sink ] to a radiator, a pump can be made to inhale the latent heat storage medium thoroughly liquefied by the heat sink, the load which joins a pump can be lessened, and endurance can be improved.

[0041] A heater is formed in a part of circulation cycle [ at least ] like claim 7 of this invention. Moreover, \*\*, For example, by making this heater generate heat temporarily at the time of start up of a latent heat storage system The lump of the latent heat storage material in a circulation cycle is made to liquefy. Raise the fluidity of a latent heat storage medium, or By making this heater generate heat, the lump of the latent heat storage material which carried out deposition to the wall of a circulation cycle can be made to be able to liquefy, passage resistance can be lessened, and flow of a latent heat storage medium can be improved periodical. In this case, since a latent heat storage medium can also convey the heat of a heater to a radiator, the heat of a heater does not become useless at all, but will be effectively used as heat for heating.

---

[Translation done.]

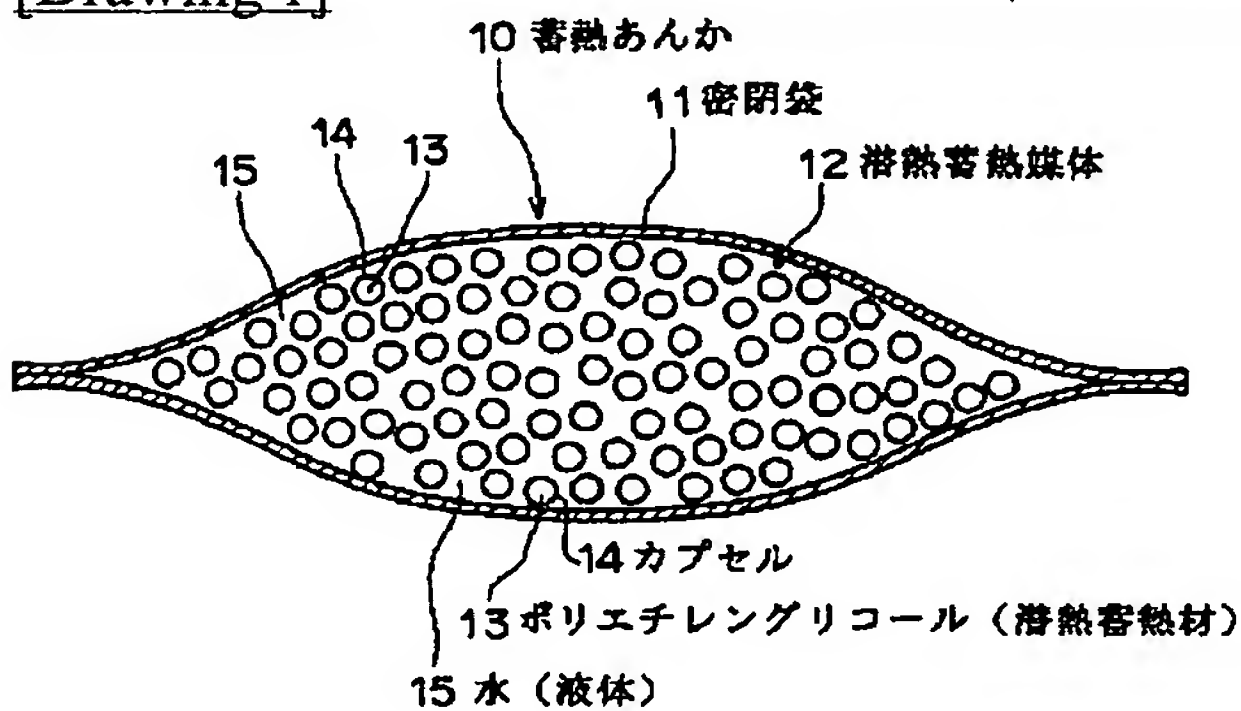
## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

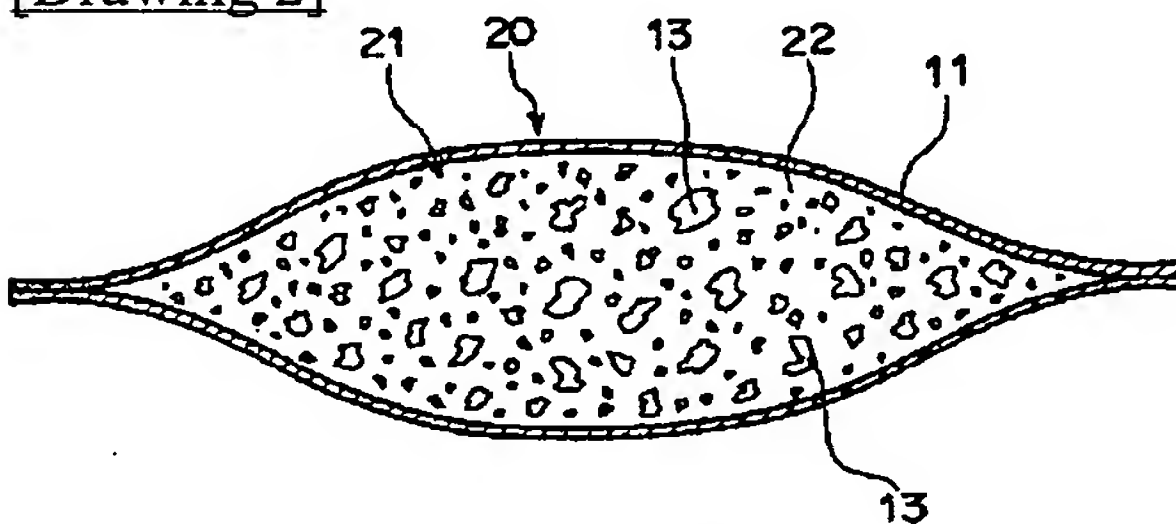
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

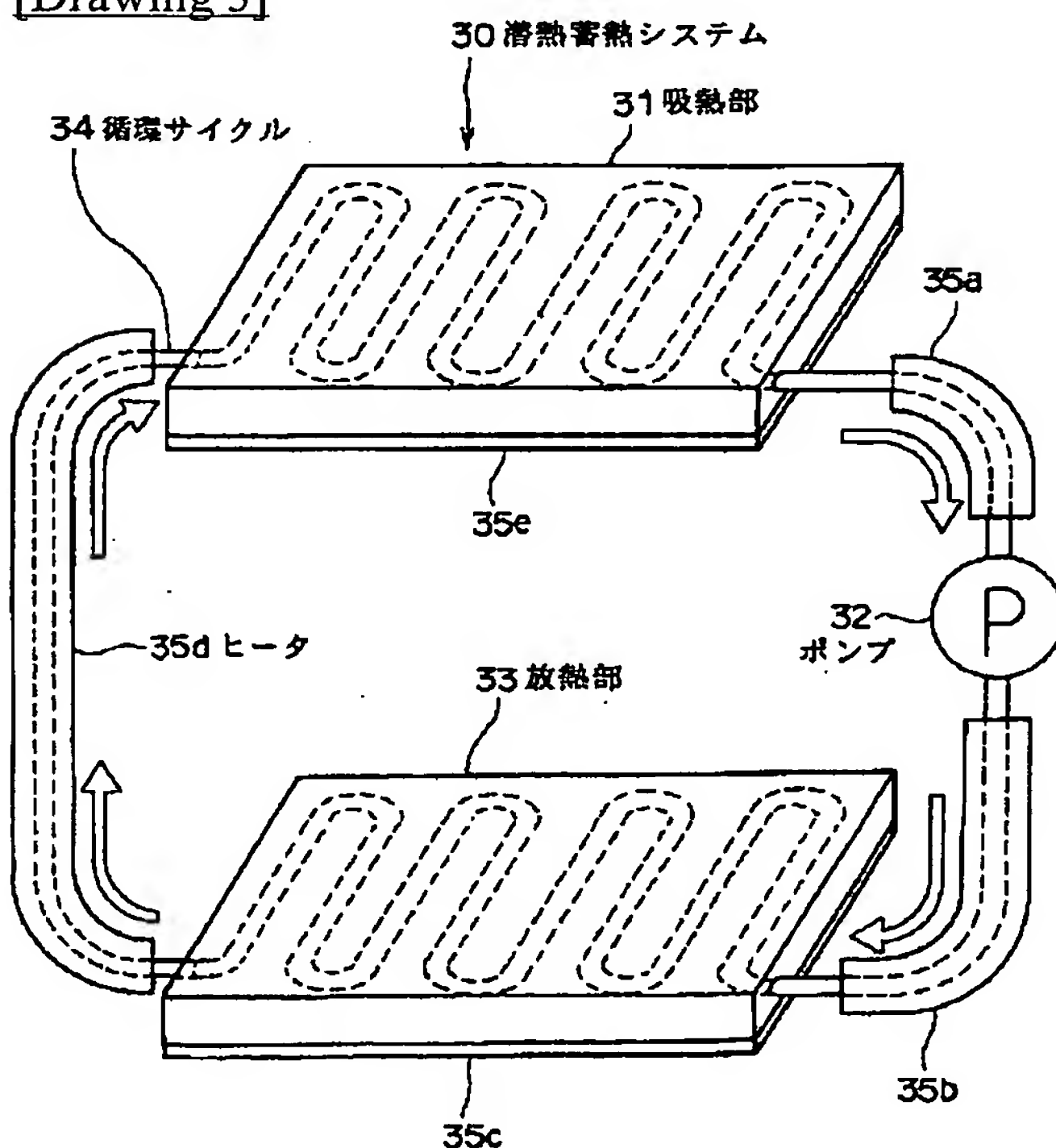
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]





---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-289579

(43) 公開日 平成7年(1995)11月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

A 6 1 F 7/08

F 2 8 D 20/00

識別記号

3 1 4

庁内整理番号

9361-4C

F I

技術表示箇所

F 2 8 D 20/ 00

D

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平6-110304

(22) 出願日

平成6年(1994)4月25日

(71) 出願人 000117571

安田 繁之

愛知県名古屋市千種区今池南2番27号

(72) 発明者 安田 繁之

名古屋市千種区今池南2-27

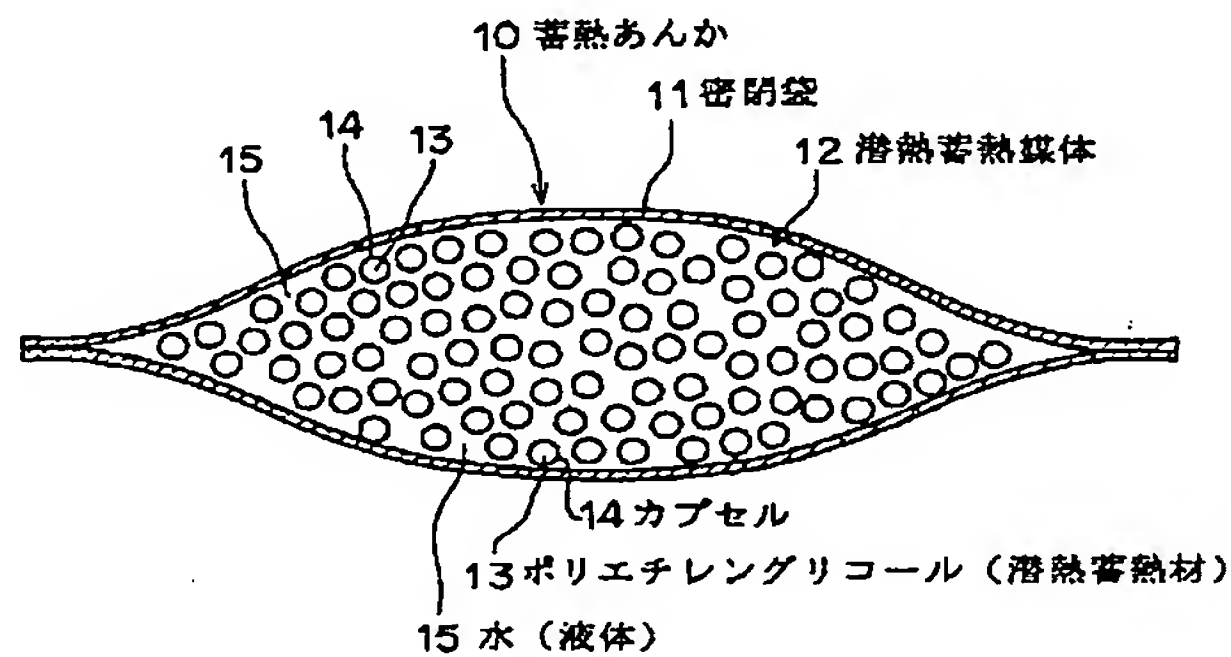
(74) 代理人 弁理士 加古 宗男

(54) 【発明の名称】 潜熱蓄熱媒体と蓄熱あんか及び潜熱蓄熱システム

(57) 【要約】

【目的】 潜熱蓄熱媒体が冷めたときでも流動性をもたせる。

【構成】 密閉袋11内に封入された潜熱蓄熱媒体12は、潜熱蓄熱材としてポリエチレングリコール13を多数のカプセル14に封入し、これら多数のカプセル14を、潜熱蓄熱材（ポリエチレングリコール13）より融解温度の低い液体である水15に浸している。各カプセル14内のポリエチレングリコール13は、冷めると固まるが、このカプセル14が浸されている水15が流動性を保つので、各カプセル14が水15中を自由に移動でき、冷めたときでも潜熱蓄熱媒体12全体として適度な流動性が保たれる。このため、潜熱蓄熱材であるポリエチレングリコール13が冷めて固まったときでも、水15の中をカプセル14が動くことで、蓄熱あんか10が人体の動きに応じて変形可能であり、蓄熱あんか10の肌触り・フィット感を良くすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 潜熱を利用して蓄熱する潜熱蓄熱材を多数のカプセルに封入し、これら多数のカプセルを、前記潜熱蓄熱材より融解温度の低い液体に浸してなる潜熱蓄熱媒体。

【請求項2】 潜熱を利用して蓄熱する潜熱蓄熱材を、この潜熱蓄熱材が溶解しないか若しくは溶解し難く且つ前記潜熱蓄熱材より融解温度の低い液体に混ぜ合わせてなる潜熱蓄熱媒体。

【請求項3】 前記潜熱蓄熱材としてポリエチレングリコールを用いたことを特徴とする請求項1又は2に記載の潜熱蓄熱媒体。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載の潜熱蓄熱媒体を密閉袋内に封入してなる蓄熱あんか。

【請求項5】 吸熱部、放熱部及びポンプを閉ループ状に接続してなる循環サイクル内に請求項2又は3に記載の潜熱蓄熱媒体を封入してなる潜熱蓄熱システム。

【請求項6】 前記吸熱部から前記放熱部へ至る流路中に前記ポンプを配置したことを特徴とする請求項5に記載の潜熱蓄熱システム。

【請求項7】 前記循環サイクルの少なくとも一部にヒータを設けたことを特徴とする請求項5又は6に記載の潜熱蓄熱システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、蓄熱材の固相-液相間の相変化に伴う潜熱を利用して蓄熱する潜熱蓄熱媒体と蓄熱あんか及び潜熱蓄熱システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、温熱治療（身体の患部に温熱を与えて治癒させる療法）は、癌、気管支炎、関節炎、腰痛、肩凝り等に有効であることが知られている。この温熱治療を一般家庭でも手軽に行えるようにするために、本発明者は、特開昭63-220864号公報に示す蓄熱あんかを開発した。この蓄熱あんかは、密封袋内にポリエチレングリコールを潜熱蓄熱媒体として封入し、このポリエチレングリコールの相変化に伴う潜熱を利用して効率良く蓄熱するものであり、封入するポリエチレングリコールとして平均分子量500～6000のものを使用することで、ポリエチレングリコールの融解温度を30℃～65℃の範囲に設定し、その温度の熱で身体の患部等を暖めるものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した潜熱蓄熱媒体（ポリエチレングリコール）は、蓄熱した高温状態では液体であり、放熱して冷めると固体に相変化する。このため、この潜熱蓄熱媒体を密閉袋に封入して蓄熱あんかとして用いた場合、潜熱蓄熱媒体の温度の高い液相温度領域では、蓄熱あんかの形状が人体に密着するように自在に変形して肌触りの柔らかいものである

が、その後、潜熱蓄熱媒体が冷めるに従って徐々に固相に変化するので、蓄熱あんかが徐々に固くなっていき、最終的には一塊の固体物になり、全く変形できなくなってしまう。この状態では、肌触りがごつごつしてフィット感が悪く、使用者が苦痛に感じることもすらある。

【0004】また、近年では、省エネルギーのために各種の蓄熱媒体（例えば水）を吸熱部と放熱部との間で循環させる蓄熱システムが開発されているが、従来の蓄熱システムに使用する蓄熱媒体はいずれも液体である。これは、流動性のない固体物は循環サイクルを循環させることができないためである。このような事情から、上述した潜熱蓄熱媒体が液体よりも高い蓄熱密度を有することが分かっているが、冷めたときに固体に変化する性質があるが故に、この潜熱蓄熱媒体を蓄熱サイクルに使用することができなかった。

【0005】従って、本発明の第1の目的は、冷めたときでも流動性のある潜熱蓄熱媒体を開発することであり、また、第2の目的は、潜熱蓄熱により効率良く蓄熱しながら、潜熱蓄熱媒体が冷めたときでも適度の流動性を保つことができて、肌触り・フィット感を良くすることができる蓄熱あんかを開発することであり、更に、第3の目的は、潜熱蓄熱媒体を使用して蓄熱効率を高めることができる潜熱蓄熱システムを開発することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の請求項1記載の潜熱蓄熱媒体は、潜熱を利用して蓄熱する潜熱蓄熱材を多数のカプセルに封入し、これら多数のカプセルを、前記潜熱蓄熱材より融解温度の低い液体に浸したものである。

【0007】また、本発明の請求項2記載の潜熱蓄熱媒体は、潜熱を利用して蓄熱する潜熱蓄熱材を、この潜熱蓄熱材が溶解しないか若しくは溶解し難く且つ前記潜熱蓄熱材より融解温度の低い液体に混ぜ合わせたものである。

【0008】これらの潜熱蓄熱媒体は、前記潜熱蓄熱材としてポリエチレングリコールを用いても良い（請求項3）。

【0009】更に、本発明の請求項4記載の蓄熱あんかは、上述したいずれかの潜熱蓄熱媒体を密閉袋内に封入して構成したものである。

【0010】また、本発明の請求項5記載の潜熱蓄熱システムは、吸熱部、放熱部及びポンプを閉ループ状に接続してなる循環サイクル内に、上述した潜熱蓄熱媒体（カプセルに封入しないタイプ）を封入して構成したものである。

【0011】この場合、前記吸熱部から前記放熱部へ至る流路中に前記ポンプを配置することが好ましく（請求項6）、また、前記循環サイクルの少なくとも一部にヒータを設けても良い（請求項7）。

## 【0012】



【作用】本発明の請求項 1 記載の潜熱蓄熱媒体は、潜熱蓄熱材が封入された多数のカプセルを、前記潜熱蓄熱材より融解温度の低い液体に浸したものである。この場合、各カプセル内の潜熱蓄熱材は、冷めると固まるが、このカプセルが浸されている液体が流動性を保つので、各カプセルが液体中を自由に移動でき、冷めたときでも潜熱蓄熱媒体全体として適度な流動性が保たれる。

【0013】また、本発明の請求項 2 記載の潜熱蓄熱媒体は、潜熱蓄熱材をカプセル化せずに、この潜熱蓄熱材を、この潜熱蓄熱材が溶解しないか若しくは溶解し難く、且つ前記潜熱蓄熱材より融解温度の低い液体に直接混ぜ合わせたものである。この潜熱蓄熱媒体は、冷める過程で揺り動かされると、冷めたときの潜熱蓄熱材の固まりが液体中に分散して大きくなり、小さな固まりが液体中に分散した状態となる。これは、潜熱蓄熱材の固まりの成長が液体の流動によって妨げられるためである。このような小さな固まりが液体中に分散した状態では、前述したカプセルの場合と同じく、適度な流動性が保たれる。

【0014】この場合、本発明の請求項 3 のように、潜熱蓄熱材としてポリエチレングリコールを用いれば、たとえば、潜熱蓄熱材が外部に漏れたとしても人体に無害であり、且つコストが安く済む。しかも、ポリエチレングリコールの分子量を調整することによって、融解温度（放熱時の温度）を調節することができる。

【0015】また、本発明の請求項 4 のように、上述した潜熱蓄熱媒体を密閉袋内に封入して蓄熱あんかを構成すれば、潜熱蓄熱材が冷めて固まったときでも、液体の作用により潜熱蓄熱媒体全体として適度な流動性が保たれ、蓄熱あんかが人体の動きに応じて変形自在である。

【0016】更に、上述した潜熱蓄熱媒体（カプセルに封入しないタイプ）を使用すれば、ポンプで潜熱蓄熱媒体を圧送することが可能となり、本発明の請求項 5 のような潜熱蓄熱媒体を使用した潜熱蓄熱システムが可能となる。つまり、循環サイクルの吸熱部で潜熱蓄熱媒体に蓄熱させ、これをポンプにより放熱部へ循環させて放熱させる。この放熱部で、潜熱蓄熱媒体中の潜熱蓄熱材が冷めて液相から固相へ相変化することになるが、前述したように、流動作用によって潜熱蓄熱材の固まりは大きくなり、小さな固まりとなって液体中を浮遊しながら、循環サイクルを放熱部から吸熱部へ循環する。これにより、冷めた状態でも潜熱蓄熱媒体を円滑に循環させることができる。

【0017】この場合、本発明の請求項 6 のように、ポンプを吸熱部から放熱部へ至る流路中に配置すれば、吸熱部で完全に液化した潜熱蓄熱媒体をポンプに吸入させることができ、ポンプに加わる負荷を少なくできる。

【0018】また、本発明の請求項 7 のように、循環サイクルの少なくとも一部にヒータを設けば、例えば、潜熱蓄熱システムの始動時に、一時的にこのヒータを発熱

させることによって、循環サイクル中の潜熱蓄熱材の固まりを液化させて、潜熱蓄熱媒体の流動性を高めたり、或は、定期的に、このヒータを発熱させることによって、循環サイクルの内壁に沈着した潜熱蓄熱材の固まりを液化させて、流路抵抗を少なくし、潜熱蓄熱媒体の流れを良くすることができる。この場合、ヒータの熱も潜熱蓄熱媒体によって放熱部へ輸送することができるため、ヒータの熱が全く無駄にならず、暖房用の熱として有効に利用されることになる。

10 【0019】

【実施例】以下、本発明の第 1 実施例を図 1 に基づいて説明する。この第 1 実施例の蓄熱あんか 10 は、密閉袋 11 内に潜熱蓄熱媒体 12 を封入して構成されている。この潜熱蓄熱媒体 12 は、潜熱蓄熱材としてポリエチレングリコール 13 を多数のカプセル 14 に封入し、これら多数のカプセル 14 を、潜熱蓄熱材（ポリエチレングリコール 13）より融解温度の低い液体である水 15 に浸したものであり、ポリエチレングリコール 13 をカプセル化することによってポリエチレングリコール 13 が水 15 に溶解しないようにしている。この実施例では、

20 ポリエチレングリコール 13 として、平均分子量 500～6000 のものを用いている。

【0020】以上説明した第 1 実施例によれば、各カプセル 14 内のポリエチレングリコール 13 は、冷めると固まるが、このカプセル 14 が浸されている水 15 が流動性を保つので、各カプセル 14 が水 15 中を自由に移動でき、冷めたときでも潜熱蓄熱媒体 12 全体として適度な流動性が保たれる。このため、潜熱蓄熱材であるポリエチレングリコール 13 が冷めて固まったときでも、

30 水 15 の中をカプセル 14 が動くことで、蓄熱あんか 10 が人体の動きに応じて変形自在であり、蓄熱あんか 10 の肌触り・フィット感を良くすることができる。

【0021】また、上記第 1 実施例によれば、潜熱蓄熱材としてポリエチレングリコール 13 を用いているので、たとえば、潜熱蓄熱材（ポリエチレングリコール 13）が外部に漏れたとしても人体に無害であり、且つコストが安く済む。

【0022】しかも、ポリエチレングリコール 13 として、平均分子量 500～6000 のものを用いているので、ポリエチレングリコール 13 の融解温度を、温熱治療や身体保温用の熱源として使用できる温度範囲である 30℃～65℃の範囲に設定することができると共に、その温度範囲で相変化に伴う潜熱を利用して効率良く蓄熱することができる。この場合、ポリエチレングリコール 13 の平均分子量を変えることで、融解温度を調節することができ、例えば身体の保温用として使用する場合には、融解温度が 45℃～55℃となるように平均分子量を調節すれば良い。また、癌治療に用いる場合には、人体の良性細胞に悪影響を与えずに癌細胞のみを死滅させる温度範囲である 40℃～45℃程度に融

50

解温度を設定すれば良い。

【0023】尚、上記第1実施例では、カプセル14を浸す液体として、安価で安全性の高い水15を用いたが、潜熱蓄熱材（ポリエチレングリコール13）より融解温度の低い液体であれば、水以外の有機・無機の液体を用いても良いことは言うまでもない。

【0024】ところで、上記第1実施例では、潜熱蓄熱材（ポリエチレングリコール13）をカプセル14に封入しているため、密閉袋11が破れたとしても、カプセル14と水15が密閉袋11から流れ出るだけで、潜熱蓄熱材（ポリエチレングリコール13）が外部に漏れないという利点があるが、カプセル化によりコストが高くなってしまうのが欠点である。

【0025】そこで、カプセル化せずに、低コスト化できる実施例として、本発明者は、図2に示す本発明の第2実施例を考えた。この第2実施例では、密閉袋11内に封入する潜熱蓄熱媒体21は、潜熱蓄熱材となるポリエチレングリコール13が溶解しないか若しくは溶解し難く且つポリエチレングリコール13より融解温度の低い液体であるケロシン22にポリエチレングリコール13を例えば50：50の比率で混ぜ合わせて作ったものである。このケロシン22に代えて、例えば、エーテル、流動パラフィン、大豆油等の有機液体を混ぜ合わせるようにしても良く、要は、潜熱蓄熱材（ポリエチレングリコール13）が溶解しないか若しくは溶解し難く且つ潜熱蓄熱材（ポリエチレングリコール13）より融解温度の低い液体を用いて混合すれば良い。何故ならば、潜熱蓄熱材（ポリエチレングリコール13）を溶解する液体を用いて混合すると、冷めたときに混合溶液全体が固まってしまうからである。

【0026】この潜熱蓄熱媒体21は、冷める過程で揺り動かされると、冷めたときのポリエチレングリコール13の固まりがケロシン22中に分散して大きくなり、小さな固まりがケロシン22中に分散した状態となる。これは、ポリエチレングリコール13の固まりの成長がケロシン22の流動によって妨げられるためである。このような小さな固まりがケロシン22中に分散した状態では、前述した第1実施例のカプセル14の場合と同じく、適度な流動性が保たれる。

【0027】一般に、蓄熱あんか20は、人体に宛がわれて絶えず揺り動かされる状態となるので、密閉袋11の内部でケロシン22が適度に流動して、ポリエチレングリコール13の固まりの成長が妨げられて大きな固まりとならず、小さな固まりがケロシン22中に分散した状態となる。このため、潜熱蓄熱材であるポリエチレングリコール13が冷めて固まったときでも、蓄熱あんか10が人体の動きに応じて変形自在であり、肌触り・フィット感を良くすることができる。

【0028】尚、ポリエチレングリコール13（潜熱蓄熱材）とケロシン22（液体）との混合比率は、50：

50に限定されるものではなく、例えば、30：70、40：60、60：40、70：30等であっても良い。この場合、ポリエチレングリコール13（潜熱蓄熱材）の比率が増加するに従って蓄熱効率は高くなる反面、冷めたときの流動性が低下するので、潜熱蓄熱媒体21の使用環境に応じて、混合比率を適宜設定すれば良い。この第2実施例のように、蓄熱あんか20に用いる場合には、50：50前後の混合比率にすると、蓄熱効率と流動性とを適度に両立させることができる。

【0029】ところで、この第2実施例の潜熱蓄熱媒体21は、冷めたときでも流動性を有するため、ポンプで圧送することが可能となり、図3に示す本発明の第3実施例のような潜熱蓄熱システム30が可能となる。この潜熱蓄熱システム30は、吸熱部31、ポンプ32及び放熱部33を閉ループ状に接続して循環サイクル34を構成し、この循環サイクル34中に潜熱蓄熱媒体21を封入したものである。この場合、吸熱部31は、例えば、太陽熱、温泉熱、工場排熱等を受ける場所に配置され、この吸熱部31で潜熱蓄熱媒体21に蓄熱させ、これをポンプ32により白抜き矢印で示すように放熱部33へ循環させて放熱させ、各種の暖房源として利用する。この放熱部33で、潜熱蓄熱媒体21中の潜熱蓄熱材（ポリエチレングリコール13）が冷めて液相から固相へ相変化することになるが、前述したように、流動作用によって潜熱蓄熱材の固まりは大きくなり、小さな固まりとなって液体（ケロシン22）中を浮遊しながら、循環サイクル34を白抜き矢印で示すように放熱部33から吸熱部31へ循環する。これにより、冷めた状態でも潜熱蓄熱媒体21を円滑に循環させることができる。

【0030】この実施例では、ポンプ32を吸熱部31から放熱部33へ至る流路中に配置し、吸熱部31で完全に液化した潜熱蓄熱媒体21をポンプ32に吸入させるようにしている。これにより、ポンプ32に加わる負荷を少なくして、耐久性を向上させている。但し、ポリエチレングリコール13の小さな固まりはポンプ32内で容易に粉碎できるため、ポンプ32をこれ以外の流路に配置しても良いことは言うまでもない。

【0031】更に、この実施例では、循環サイクル34の各流路と吸熱部31と放熱部33にそれぞれヒータ35a～35eを設けている。これにより、例えば、潜熱蓄熱システム30の始動時に、一時的にこのヒータ35a～35eを発熱させることによって、循環サイクル34中の潜熱蓄熱材（ポリエチレングリコール13）の固まりを液化させて、潜熱蓄熱媒体21の流動性を高めたり、或は、定期的に、このヒータ35a～35eを発熱させることによって、循環サイクル34の内壁に沈着した潜熱蓄熱材の固まりを液化させて、流路抵抗を少なくし、潜熱蓄熱媒体21の流れを良くするようにしている。



【0032】この場合、ヒータ35a~35eの熱も潜熱蓄熱媒体21によって放熱部33へ輸送することができるため、ヒータ35a~35eの熱が全く無駄にならず、暖房用の熱として有効に利用されることになる。

【0033】尚、ヒータ35a~35eは、必ずしも循環サイクル34の全領域に設ける必要は無く、潜熱蓄熱材の固まりが沈着しやすい必要最小限の部位に設ければ良いことは言うまでもない。

【0034】以上説明した各実施例では、潜熱蓄熱材としてポリエチレングリコール13を用いたが、これ以外でも、例えば、パラフィン、塩化カルシウム、炭酸カルシウム、硝酸カルシウム、硫酸ナトリウム、チオ硫酸ナトリウム等を潜熱蓄熱材として用いれば、上述した各実施例と同じような潜熱蓄熱を行うことができる。

【0035】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の請求項1記載の潜熱蓄熱媒体は、潜熱蓄熱材が封入された多数のカプセルを、前記潜熱蓄熱材より融解温度の低い液体に浸したので、カプセル内の潜熱蓄熱材が冷めて固まったときでも、それを浸した液体によって潜熱蓄熱媒体全体として適度な流動性を保つことができる。

【0036】また、本発明の請求項2記載の潜熱蓄熱媒体は、潜熱蓄熱材をカプセル化せずに、この潜熱蓄熱材を、この潜熱蓄熱材が溶解しないか若しくは溶解し難く且つ前記潜熱蓄熱材より融解温度の低い液体に直接混ぜ合わせたので、この潜熱蓄熱媒体が冷める過程で揺り動かされることによって、潜熱蓄熱材の固まりの成長が液体の流動によって妨げられて、潜熱蓄熱材の小さな固まりが液体中に分散した状態となり、前述したカプセルの場合と同じく、適度な流動性が保たれる。

【0037】この場合、本発明の請求項3のように、潜熱蓄熱材としてポリエチレングリコールを用いれば、たとえ、潜熱蓄熱材が外部に漏れたとしても人体に無害であり、且つコストが安く済む。しかも、ポリエチレングリコールの分子量を調整することによって、融解温度（放熱時の温度）を調節することができる。

【0038】また、本発明の請求項4のように、上述した潜熱蓄熱媒体を密閉袋内に封入して蓄熱あんかを構成すれば、潜熱蓄熱材が冷めて固まったときでも、液体の作用により潜熱蓄熱媒体全体として適度な流動性が保た

れて、蓄熱あんかが人体の動きに応じて変形自在であり、蓄熱あんかの肌触り・フィット感を良くすることができる。

【0039】更に、本発明の請求項5のように、上述した潜熱蓄熱媒体（カプセルに封入しないタイプ）を使用することによって、ポンプで潜熱蓄熱媒体を圧送することが可能となり、潜熱蓄熱システムによって太陽熱、温泉熱、工場排熱等を効率良く潜熱蓄熱することができる。

10 【0040】この場合、本発明の請求項6のように、ポンプを吸熱部から放熱部へ至る流路中に配置すれば、吸熱部で完全に液化した潜熱蓄熱媒体をポンプに吸入させることができ、ポンプに加わる負荷を少なくできて、耐久性を向上できる。

20 【0041】また、本発明の請求項7のように、循環サイクルの少なくとも一部にヒータを設けば、例えば、潜熱蓄熱システムの始動時に、一時的にこのヒータを発熱させることによって、循環サイクル中の潜熱蓄熱材の固まりを液化させて、潜熱蓄熱媒体の流動性を高めたり、或は、定期的に、このヒータを発熱させることによって、循環サイクルの内壁に沈着した潜熱蓄熱材の固まりを液化させて、流路抵抗を少なくし、潜熱蓄熱媒体の流れを良くすることができる。この場合、ヒータの熱も潜熱蓄熱媒体によって放熱部へ輸送することができるため、ヒータの熱が全く無駄にならず、暖房用の熱として有効に利用されることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す蓄熱あんかの断面図

【図2】本発明の第2実施例を示す蓄熱あんかの断面図

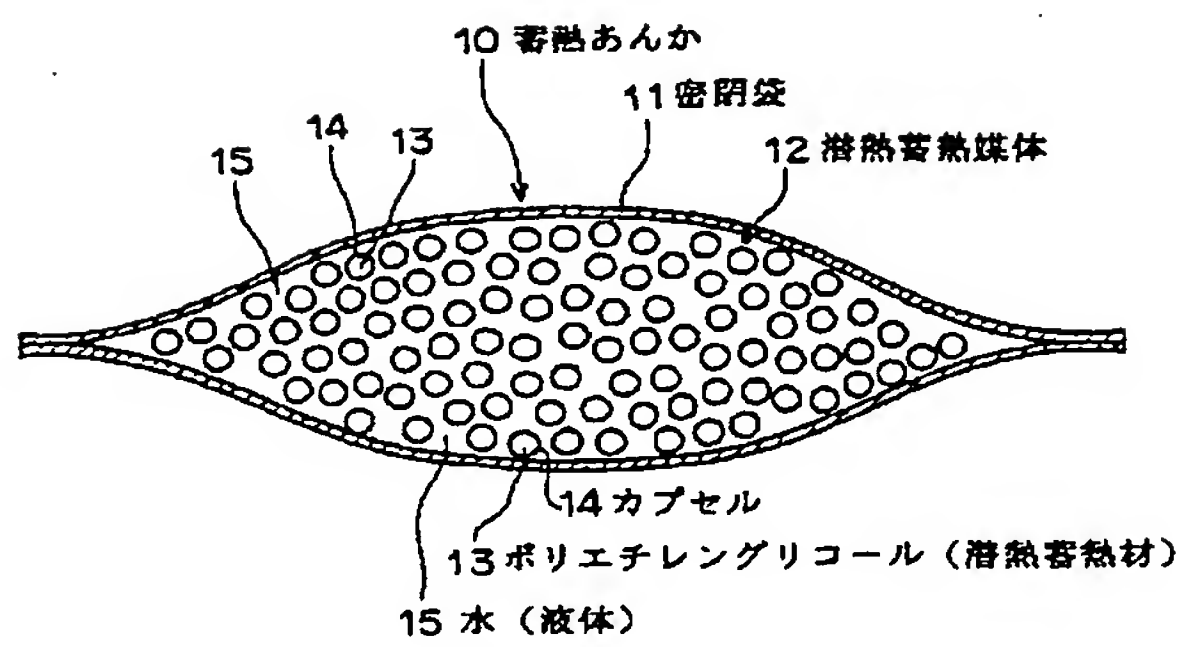
30 【図3】本発明の第3実施例を示す潜熱蓄熱システムの概略構成図

【符号の説明】

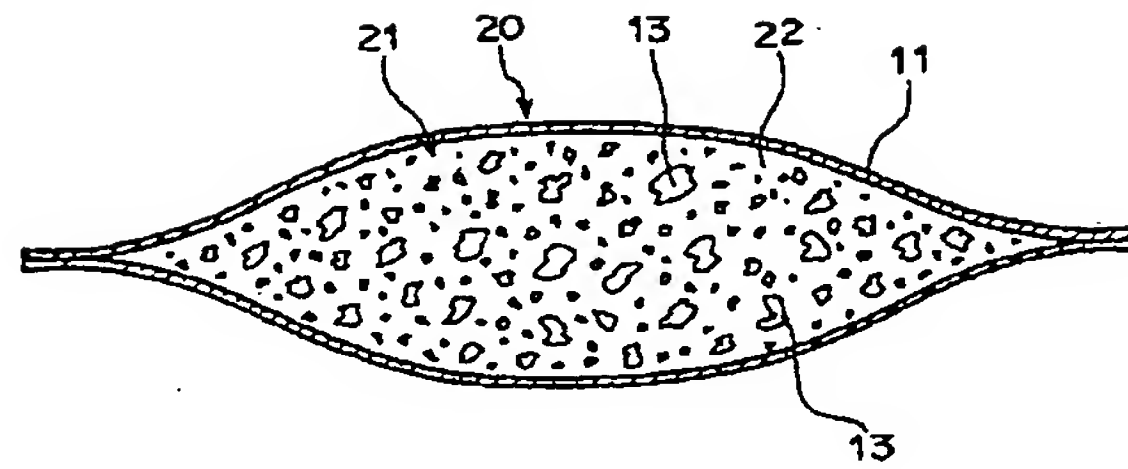
10…蓄熱あんか、11…密閉袋、12…潜熱蓄熱媒体、13…ポリエチレングリコール（潜熱蓄熱材）、14…カプセル、15…水（液体）、20…蓄熱あんか、21…潜熱蓄熱媒体、22…ケロシン（液体）、30…潜熱蓄熱システム、31…吸熱部、32…ポンプ、33…放熱部、34…循環サイクル、35a~35e…ヒータ。



【図1】



【図2】



【図3】

